



これからもっと楽しい 計算機アーキテクチャ

中村 宏 東京大学

まずは研究会の紹介

昨年から連載が始まった「研究会千夜一夜」を計算機アーキテクチャ研究会がお届けします。計算機アーキテクチャは直訳すれば「計算機の建築様式」ですから、これが当研究会の検討対象です。計算機システムの構築上最も重要な骨格はソフトウェアとハードウェアのインタフェースをどのように規定するか、という点ですが、これは計算機システムが世に出たときから、その設計上最も根源的な課題です。そのため、当研究会は1974年に設立された古い研究会であり、平成18年度から主査になった私は第10代目主査(学会事務局調べ)らしいです。

しかし、研究というのは古ければ良いというものではなく、たいていの場合は新しい方が良い、と相場が決まっています。もちろん、当研究会も名前は古くからありますがその扱う内容、具体的な研究項目は、時と共に変遷しています。10年前と今では計算機システムが我々の社会の中で使われる様子は大きく変わりましたし、利用可能な技術も異なるのですから、当然の帰結でしょう。平成18年度から、主査だけでなく幹事も過半数が交代したこともあり、新機軸を積極的に打ち出していこうとしています。

これからの活動方針 — 継続軸と新機軸 —

図-1に、計算機アーキテクチャ分野と他分野との関係を、研究会の名前を入れながら図示しました。縦軸は設計階層をあらわし、デバイス技術、その上に成り立つ

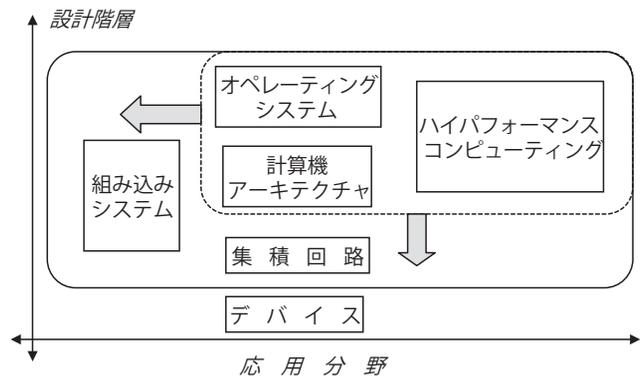


図-1 計算機アーキテクチャ分野と他分野の関係

回路技術、その回路技術を駆使してベストな計算機の構成法を考える計算機アーキテクチャ、その上で動くオペレーティングシステムなどがあります。また横軸は応用分野をあらわし、より高性能を目指すハイパフォーマンスコンピューティング分野から、目標となる性能を満たす中でいかにコストを削減するかを目指す組み込みシステム分野までであるでしょう。これらの多岐に渡る設計階層を適切に把握し最適化することによって、与えられた設計制約を満たすシステムを構築するためには、計算機アーキテクチャ分野での優れた技術者・研究者が必要であり、この分野の技術を向上させることが当研究会の使命であると考えています。

当研究会はここ数年、他の研究会との関係という意味では、応用面ではハイパフォーマンスコンピューティング研究会との連携、設計階層では上位分野との連携が強かったといえます。これは、それまで「性能重視」の研究が多かった、ということと無縁ではありませんし、これからもこの連携は重要だと認識しています。たとえば、VLSI内部の話に限っても、半導体技術の進展による素子の高集積化・高速化という恩恵をどのように性能に結びつけるかはより難しい問題となっています。また、近年は、半導体微細化の進展に伴い、素子のばらつきや配線上の信号伝播遅延増大など、さらに問題が難しくなっています。

また、今後は、低消費電力も重要な設計指標になるでしょう。携帯電話・端末、デジタルハイビジョンTV、カーエレクトロニクスなど、高性能なシステムLSIが我々の生活で従来にもまして多く利用されるようになり、より高度で快適な情報化社会が実現されつつありますが、



図-2 第5回FITで的一幕

これらの計算機システムが社会の基盤技術として今後さらに飛躍的に普及することを考えると、限られた地球上のエネルギーでこの社会が要求する情報処理能力を実現するためには、従来よりも格段に計算機システムの低消費電力化を実現する必要があるからです。

こういった課題に取り組むためには、設計階層では下位の回路技術、応用面でも設計制約が厳しい組み込みシステム研究会との連携も重要になってくると考えます。そのため、平成18年度から、電子情報通信学会の集積回路研究専門委員会との共催や、当学会の組み込みシステム研究会との共催の研究会をそれぞれ開始しました。幸い昨年度はどちらも盛況でしたが、これも、その方面への皆様の期待が大きいからだと思っております。他の新しい試みとして、ハイパフォーマンスコンピューティング研究会と組み込みシステム研究会との共催で、マルチコアプログラミングコンテスト「Cellスピードチャレンジ2007」を開催しています。規定課題と自由課題の2つのカテゴリーがあるのですが、前者は必ずしも計算機アーキテクチャを専門としないより広い分野の学生に参加してもらいこの分野の面白さを体験してほしい、後者は企業の方にも自由に参加してもらい実務に携わる方々との接点をより増やしたい、という狙いを持っています。参加チーム数は60強と当初の予想を上回り、手ごたえを感じています。

研究会の使命として、学会員の皆様が期待する研究分野への新しい流れを的確につかんで活動に反映させること、場合によっては逆に、研究会が新しい活動の流れを作って、学会員の皆様へ貢献することができれば、と願っています。

これからもっと楽しい

2006年9月に開催された第5回FITで、当研究会は「これからは面白いプロセッサアーキテクチャ」という企画をたて、若手5名と若くはない司会者(私のこと)で、フロアを巻き込み自由な議論をするパネルディスカッションを行いました。参加者数は公式発表で65名と、研究会提案型の企画の中では最高の入りと盛況でした。図-2の写真は最後の「これからプロセッサアーキテクチャが面白いと思う人」という質問に多くの参加者が手を挙げたところです(やらせではありません!)

今後、計算機システムに求められる性能・コスト・消費電力などの制約条件はより厳しくなり、また応用分野もさらに多岐に渡りますから、計算機アーキテクチャ分野に課せられる問題はより難しくなるのは必然でしょう。問題が難しければそれだけ取り組むのは大変ですが楽しくもあります。

会員の皆様、これからもっと楽しい計算機アーキテクチャ研究会をぜひご支援ください。

(平成19年2月12日受付)



中村 宏(正会員)

nakamura@hal.rcast.u-tokyo.ac.jp

1990年東大・院・工・博士課程修了。工学博士。1996年より東大先端研助教授。高性能・低消費電力プロセッサアーキテクチャ、ハイパフォーマンス&ディペンダブルコンピューティングの研究に興味を持つ。IPSJ論文賞、坂井記念特別賞各受賞。